

# KONTROLLIERTE WOHNUNGSLÜFTUNG VERBESSERT FEUCHTEBILANZ



Durch das Bestreben, den Heizenergieverbrauch zu reduzieren, wurde 1977 die Wärmeschutzverordnung (EnEG) herausgegeben und gesetzlich in der staatlichen Bauordnung aufgenommen. Neben den Wärmedurchgangswiderständen ( $k$ -Werte — als maßgebende Größe für Transmissionswärmeverlust) wurden auch die Fugendurchlaßkoeffizienten ( $a$ -Werte) zur Senkung der Lüftungswärmeverluste geregelt.

Nun haben die praktischen Erfahrungen gezeigt, daß es ohne kontrollierte Wohnungslüftung zu hygienischen, physiologischen und bauphysikalischen Nachteilen gekommen ist.

In folgendem Beitrag beschreibt der Autor, der Vorsitzender des Arbeitskreises „Kontrollierte Wohnungslüftung“ beim Fachinstitut Gebäude-Klima ist, die Ursachen und die Möglichkeiten, diese Nachteile zu vermindern.

Eckhard Steinicke, Berlin

## Rückblick

Aufgrund der Zerstörung vieler Mehrfamilienhäuser im Krieg wurden in den 50er/60er Jahren vorwiegend in den Städten hunderttausende Wohnungen in Mehrfamilienhäusern erstellt.

Die erste Lüftungsart war die unkontrollierte Schwerkraftlüftung, später bekannt durch die DIN 18 017 Bl. 1, ähnlich den Frasenschächten, die schon um 1900 in Mehrfamilienhäusern eingebaut wurden. Diese Anlagen basieren auf Auftrieb und werden durch die verschiedenen Druckverhältnisse „Luv“ und „Lee“ sowie die verschiedenen Außentemperaturen stark beeinflusst; im Sommer mit geringer Entlüftung, dafür im Winter durch die Kaminwirkung (große Wärmeverluste) zu stark.

Ende der 50er Jahre wurden die ersten Einzellüfter in Bad, WC und Küche mit meistens horizontaler Leitungsführung oder direkt in die Außenwand eingebaut. Belästigende Gerüche und Schadstoffe wurden durch diese Einzellüfter, je nach Bedarf, abgesaugt.

Erst Ende der 60er Jahre beschäftigten sich die Fachleute mit dem Entwurf der DIN 18 017 Bl. 3, und zur Auslegung und Berechnung derartiger Entlüftungsanlagen folgte die DIN 18 017 Bl. 4.

Diese Normen (DIN 18 017 Bl. 3 u. 4) wurden zeitverzögert in allen Bundesländern bauaufsichtlich durch Ministerialerlässe eingeführt. Durch die vorhandene vielseitige Fugendurchlässigkeit funktionierte der Luftausgleich in den meisten Wohnungen. Natürlich mußten alle Beteiligten (Bauherren, Ing.-Büros, Installationsfirmen usw.) Erfahrungen beim Installieren von Entlüftungsanlagen sammeln. Die häufigsten Störquellen entstanden durch das Verstellen oder Verstopfen von Abluftventilen. Verschmutzungen durch Staub, Flusen, Fett, Haarspray usw. auch in Flexschläuchen (Blechsystem) haben die theoretischen Berechnungen und die praktische Wirkungsweise zum Nachteil der Verwender und Nutzer verändert. Untersuchungen haben ergeben, daß je nach Personenzahl (Nutzer) je Absaugstelle pro Monat im WC ca. 2 g, im Bad ca. 4 g und in der Küche ca. 5 g anfallen.

Es ist versäumt worden, eine noch bessere Aufklärungsarbeit über die notwendigen, regelmäßig zu leistenden Wartungsarbeiten durchzuführen.

Die Kritiker der Anlagen nach DIN 18 017 Bl. 3 u. 4 fanden den Aufwand für „Klo-Lüftungsanlagen“ übertrieben, aber entwickelten selbst keine besseren, praxiserfahrenen Anlagenkonzepte. In denen alle vorbeschriebenen Nachteile vermieden werden könnten.

In der Zwischenzeit wurde die VDI-Richtlinie 2088 für die Belüftung von Wohnungen beraten, aber bisher, bis auf wenige Ausnahmefälle, nicht angewandt. Weiter wurde eine volkswirtschaftliche Energiesparmaßnahme beraten, um den spezifischen Wärmebedarf zur Heizungsversorgung der Wohnungen zu erzielen. Das Energieeinsparungsgesetz wurde 1977 verabschiedet.

Seit dieser Zeit hat es durch die Anwendung der Wärmeschutzverordnung einschneidende Veränderungen in der Bauweise gegeben. Die Gebäudehüllen erhielten einen höheren Dämmstandard sowie dicht schließende Fenstersysteme. Statt atmungsaktivem Mauerwerk wurden Gebäude erstellt, die wie Plastikhüllen keine Luft in die Wohnungen strömen lassen.

## Istzustand

Die „moderneren“ abgedichteten Mehrfamilienhäuser haben, trotz besserer Architektur, eine miserable „Indoor-Qualität“. Hier liegt ein starkes Versäumnis vor, daß nicht gleichzeitig nach der Wärmeschutzverordnung eine Norm zur kontrollierten Wohnungslüftung herausgegeben wurde. Jetzt sind fast zehn Jahre vergangen und außer vielen Erkenntnissen wissen Bauherren, Ingenieurbüros und Installateure nicht, wie die Forderungen bzw. Anforderungen an die Lüftung gestellt werden müssen.

Viele Bausachverständige und Gerichte beschäftigen sich heute in Beweissicherungsverfahren mit Baumängeln und mit den Fällen, in denen durch fehlende Lüftung, Feuchtigkeits- und Schimmelpilzschäden entstanden sind.

Hätte man frühzeitig die Warnungen der Experten verschiedenster Forschungsinstitute gehört, könnten heute Schäden in Millionenhöhe vermieden werden. Das Bundesgesundheitsamt hat ebenfalls in Veröffentlichungen auf die Risiken hingewiesen. In Wohnungen mit offenen Feuerstätten ergeben sich durch fehlende Zuluft weitere Probleme.

Zur Vermeidung von bauphysikalischen Schäden, gesundheitlichen Beeinträchtigungen und nachteiliger Be-

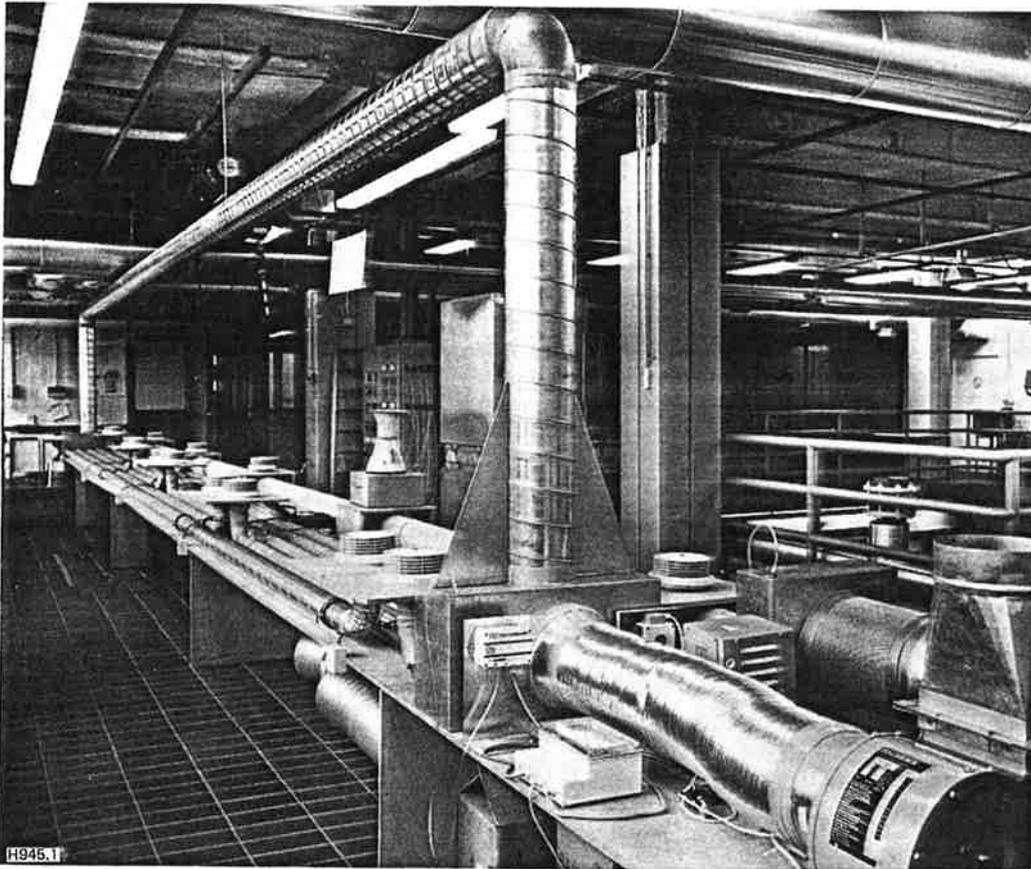


Bild 1: Versuchsanlage eines Wohnungslüftungssystems zur Grund- und Bedarfslüftung an der Fachhochschule Berlin

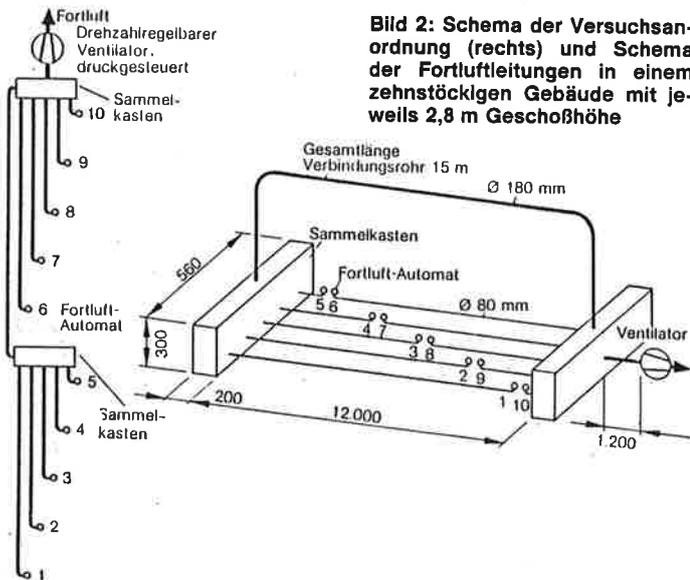
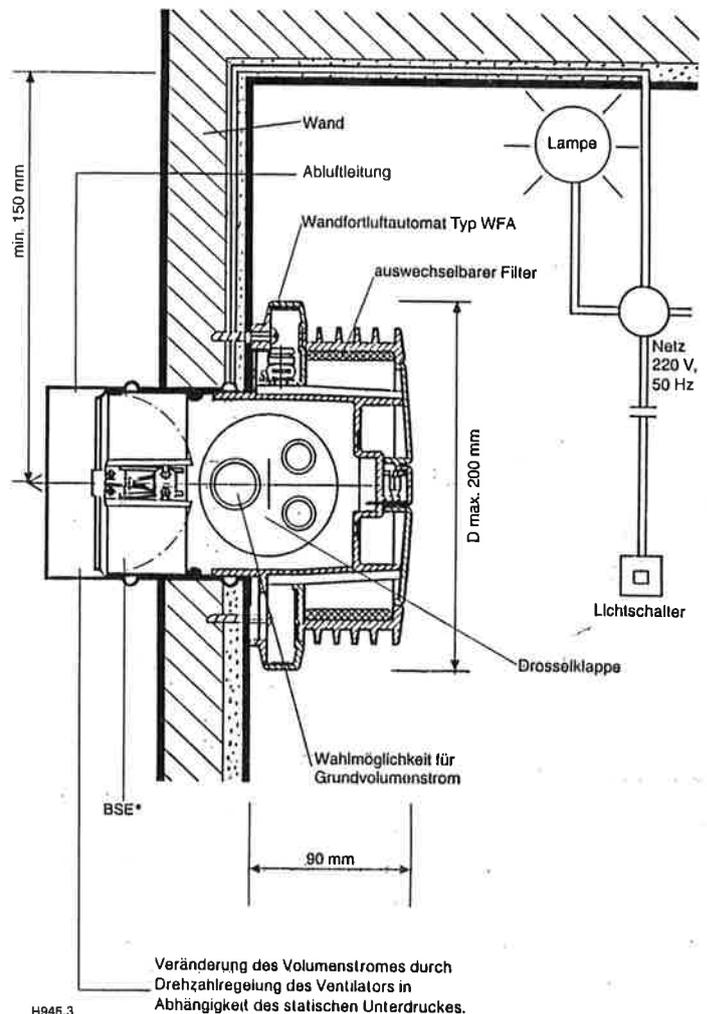


Bild 2: Schema der Versuchsanordnung (rechts) und Schema der Fortluftleitungen in einem zehnstöckigen Gebäude mit jeweils 2,8 m Geschoßhöhe

Fortluft-Automaten mit den Nummern	Fortluftströme in m <sup>3</sup> /h									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 bis 10 eingeschaltet	54	56	60	60	60	62	64	65	67	69
1 bis 9 eingeschaltet	54	58	60	58	59	62	65	66	67	25
1 bis 8 eingeschaltet	54	56	60	59	59	63	63	65	25	25
1 bis 7 eingeschaltet	54	56	60	60	59	63	62	25	24	25
1 bis 6 eingeschaltet	54	57	60	59	59	65	25	24	25	25
1 bis 5 eingeschaltet	56	57	60	59	60	25	25	25	25	25
1 bis 4 eingeschaltet	56	59	61	62	23	24	25	25	25	25
1 bis 3 eingeschaltet	58	62	65	25	24	24	25	24	25	25
1 bis 2 eingeschaltet	58	62	23	25	24	24	25	25	25	25
1 eingeschaltet	60	25	23	25	24	24	25	24	24	25
1 bis 10 eingeschaltet	23	24	22	25	23	23	24	23	23	25

H945.2



Veränderung des Volumenstromes durch Drehzahlregelung des Ventilators in Abhängigkeit des statischen Unterdruckes.

H945.3

Bild 3: Einbaudetail des Fortluftanschlusses von Toilette/Bad und WC

einflussung des Wohlbefindens, sind die nachstehenden Fakten wesentliche Faktoren:

- ▶ Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) Körpergerüche;
- ▶ Tabakrauch, Radon, Verbrennungsluft von Feuerstätten, Formaldehyd;
- ▶ Organische Substanzen, Biozide und Feuchte.

Die ermittelten Feuchtebilanzen für Wohnungen zeigen, daß entsprechend dem Bewohner- und Nutzerverhalten Wasserdampfmengen von 8 bis 10 kg anfallen, die durch eine kontrollierte Wohnungslüftung abgeführt werden müssen. Es kommt keine Feuchtigkeit von außen in die Wohnungen, ohne ein kontrolliertes Lüftungssystem werden auch keine Feuchtigkeit und keine anderen Schadstoffe nach außen geführt.

Es besteht die Gefahr, daß Häuser, die vor 10 bis 15 Jahren gebaut wurden, schneller durch die bauphysikalischen Schäden zerfallen. Baugesellschaften und Wohnungsbauunternehmen müssen erhebliche Mittel für die Mängelbeseitigung aufbringen, wodurch neue Investitionen verhindert werden. Diese Erfahrungen und Erkenntnisse treten im starken Maße bei Mehrfamilienhäusern auf.

### Sollzustand

Die Innenraumqualität ist wenigstens so wichtig wie die Umweltqualität. Die kontrollierte Wohnungslüftung ist kein Luxus, sondern aus hygienischen, physiologischen und bauphysikalischen Belangen notwendig. Hierbei ist es wichtig, daß Dünste direkt an der Entstehung (Küche, Bad und WC) durch „Grundlüftung“ und „Bedarfslüftung“ entlüftet werden und in gleicher Arbeitsweise auch Außenluft kontrolliert zum Luftausgleich in die Wohnung geführt wird.

Nachstehend soll ein über sechs Jahre in der Praxis erprobtes kontrolliertes Wohnungslüftungssystem beschrieben werden. Dieses System mit Grund- und Bedarfslüftung wurde bei der Technischen Fachhochschule, Berlin, unter Leitung von Prof. Dipl.-Ing. Epperlein in einer längeren Testreihe geprüft (Bild 1).

In der neuen DIN 18 017 Bl. 3 ist unter Punkt 4.4 mit dem Titel „Zentralentlüftungsanlagen mit wohnungsweise veränderlichen Volumenströmen“ diese Art der Grund- und Bedarfslüftung aufgeführt.

Bild 2 zeigt, daß sich wahlweise bei dem Einsatz von stufenlos regelbaren Ventilatoren durch eine einfache Drucksteuerung die gewünschte Grund- und Bedarfslüftung einstellt.

Für eine korrekte Planung, in der auch die Schalleistungswerte berücksichtigt werden, sollte die Auslegungsgeschwin-

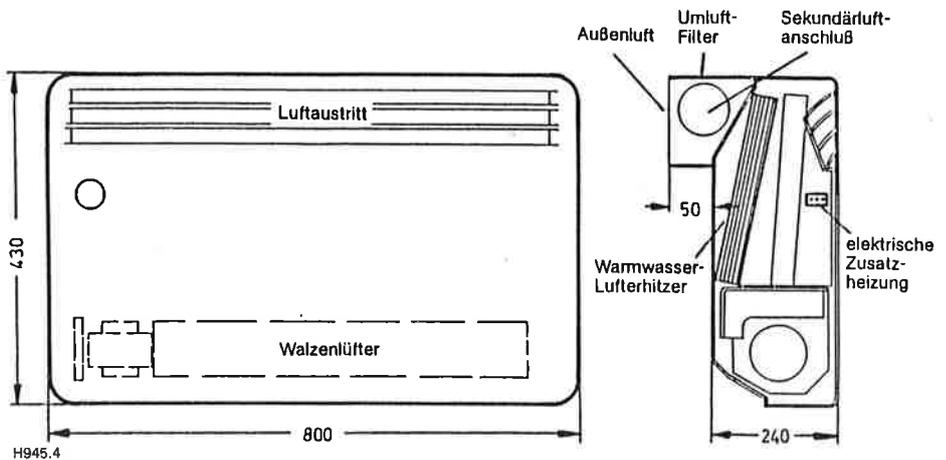


Bild 4: Wandzuluftgerät mit gefiltertem Außenluftanschluß

digkeit für das Rohr- bzw. Kanalnetz nicht über 5 m/s betragen. Unterschiedliche Kanalleitungen müssen entsprechend der geforderten Luftmenge durch Drosselelemente abgeglichen werden.

Bei Betätigung des Lichtschalters wird die Drosselklappe durch die Erwärmung des Bi-Metalls von Grund- auf Bedarfslüftung geöffnet. Nach Verlassen der Räume und Abschalten des Lichtes schließt die Drosselklappe mit einem Nachlaufeffekt von etwa 8 min. und die Funktion der Grundlüftung ist wieder gegeben (Bild 3).

Wichtig ist es, daß die „Bauaufsichtlichen Richtlinien über die brandschutztechnischen Anforderungen an Lüftungsanlagen (Fassung Januar 1984)“ Mittelungen vom Institut für Bautechnik“, eingehalten werden.

Bei den neuesten Be- und Entlüftungsanlagen müssen in klassifizierten Installationsschächten Absperrvorrichtungen K 90 18 017 mit Prüfzeichen eingesetzt werden.

Schon lange wird bemängelt, daß durch nicht qualifizierte Systeme, wie Umlufthauben auch mit Aktivkohleeinsätzen, die Schadstoffe nicht beseitigt werden. Es sollten Dunstabzugshauben mit leicht zu reinigendem Metallfilter verwendet werden, die an ein zentrales Absaugsystem angeschlossen werden. Dadurch ergibt sich eine funktionelle, geräuscharme Entlüftung.

Die Steuerung der Grund- und Bedarfslüftung erfolgt durch ein Einphasen-Lüftungs-Regelgerät mit integrierter Druckaufnehmer, der geringste Druckveränderungen im Kanalsystem (z.B. Grund- oder Bedarfslüftungsanforderung) registriert.

Für den Luftausgleich wird statt eines herkömmlichen Heizkörpers ein Wandzuluftgerät mit gefiltertem Außenluftanschluß vorgeschlagen (Bild 4). Bei der Sanierung von Altbauten können die alten zur Verfügung stehenden Luft-

schächte für die Außenluft verwendet werden.

Die Luftmengen sind stufenlos/stufenweise bis 120 m<sup>3</sup>/h regelbar. Der notwendige Luftausgleich, auch bei Gasetaugenheizungen, ist einfach gelöst. Zusätzlich ergibt es eine günstige Raumdurchlüftung.

Um funktionelle Anlagen zu erhalten, müssen wir uns daran gewöhnen, regelmäßig Wartungen durchzuführen. Die Aufklärung aller Beteiligten ist die beste Medizin gegen Enttäuschungen oder Angst vor den Kosten. Den Verantwortlichen muß es darum gehen, daß der Gebrauchszustand den Vorschriften der Neuanlagen entspricht. Auch unser Lieblingstück „Auto“ funktioniert nur bei regelmäßiger Inspektion.

Eine vernünftig kontrollierte Wohnungslüftung, die in der neuen DIN 1946 Bl. X geregelt werden soll, ist dringend erforderlich, um die bekannten Mängel abzustellen. Was es heute an Bestimmungen (TA-Luft) für die Arbeitsplätze gibt, muß wenigstens auch bei der Indoor-Qualität vorhanden sein.

Durch frühzeitige Zusammenarbeit der Verantwortlichen könnten auch die notwendigen energieoptimierten Anlagensysteme geschaffen werden. [H 945]